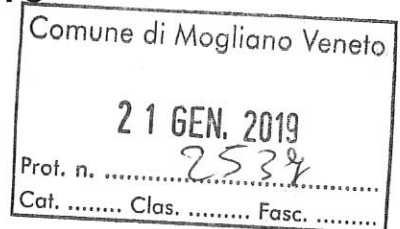


Regione Veneto

Provincia di Treviso

COMUNE DI MOGLIANO VENETO



PIANO DI LOTTIZZAZIONE ZONA C2-11

RELAZIONE ALLEGATA ALLA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

COMMITTENTE: **MERIDIANA S.R.L.**

PROGETTISTA: Ing. Andrea TONON



DATA: 15 Novembre 2018

SCOPO

La presente relazione si propone l'obiettivo di individuare e analizzare le più significative problematiche che emergono con riferimento allo smaltimento delle acque meteoriche, per effetto di una nuova configurazione del territorio conseguente ad una futura edificazione.

Lo scopo finale è quello di pervenire ad una situazione che non produca effetti nelle zone circostanti ed in particolare in quelle situate più a valle, evitando di trasferire ad altri i problemi idraulici che sono legati all'impermeabilizzazione del territorio. Lo studio viene condotto secondo le modalità operative e le indicazioni tecniche di cui all'Allegato "A" della D.G.R.V. n. 1322 del 10/05/2006, integrata dalla D.G.R.V. n. 1841 del 19/06/2007 e della D.G.R.V. n. 2948 del 06/10/2009, così come illustrato nella Circolare del Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26/09/2007 che hanno colpito parte del territorio della regione Veneto (Ordinanza Presidente Consiglio dei Ministri n. 3621 del 18/01/2007 – prot. 191991 del 09/04/2008).

Nell'affrontare i vari problemi, si adotteranno le metodologie più classiche in uso nell'idraulica e nelle costruzioni idrauliche, nonché alcune metodologie semplificate in grado comunque di mantenere la validità dei risultati ottenuti.

STATO DI FATTO

L'area interessata dall'intervento di urbanizzazione è sita nel Comune di Mogliano Veneto (Tv) e fa parte del territorio di competenza del Consorzio di Bonifica Acque Risorgive. E' ubicata in una zona leggermente decentrata rispetto il capoluogo, ma comunque centrale rispetto al quartiere ed è posta in una zona abbastanza urbanizzata, con la presenza di una Villa di pregio ad est

L'area risulta attualmente priva di edificazione e, da un punto di vista urbanistico è catalogata come zona C2.11, coprendo una superficie di 17.803 mq.

Una parte di quest'area, piuttosto consistente in verità, non è edificabile per la presenza di un vincolo ambientale che ne impone il rispetto e quindi la zona oggetto di urbanizzazione si limita a circa mq 9218.

Da un punto di vista idraulico la superficie risulta ben servita, grazie alla presenza di un fossato di guardia che delimita il lotto su due lati, su un terzo lato, inoltre, scorre lo scolo "Pianton".

L'area quindi risulta collegata in modo funzionale alla rete idraulica ricettrice in gestione al Consorzio di Bonifica

Da una verifica in situ l'area risulta pianeggiante con alcuni avvallamenti naturali, con una quota che si mantiene superiore di circa 80 cm alla quota rilevata su via Ghetto.

Attualmente l'area è servita da due accessi, entrambi collocati su via Ghetto ed entrambi di dimensioni abbastanza generose – uno circa 15 metri, uno circa 6 metri – con tubazioni da 80 cm.

STATO DI PROGETTO

Il progetto urbanistico prevede la realizzazione di una lottizzazione con la realizzazione di case singole o abbinata.

Da un punto di vista ambientale va comunque fatto notare che soltanto una parte dell'area sarà soggetta all'urbanizzazione, essendo presente un vincolo ambientale sul terreno che ne limita l'utilizzo. Pertanto, come già asserito, soltanto una quota pari a mq 9218 sarà urbanizzata e su questa superficie verrà effettuato il dimensionamento.

L'area sarà servita da due strade, di dimensioni limitate, una sfociante su via Roma ed una su via Ghetto, mantenendo quindi il numero di accessi attualmente presente, ma collocandoli in maniera diversa.

Da un punto di vista idraulico si sono di fatto realizzate due linee separate che si congiungono prima dell'unico punto di consegna alla rete principale. Nello specifico si è cercato di utilizzare le condotte interrato soltanto sulle strade di accesso, cercando di operare utilizzando dei nuovi fossati. Al fine di evitare scavi di fossati profondi, che causano sicuramente maggiori problemi di manutenzione, si è optato per limitare la profondità degli stessi – anche per questo si sono realizzate due linee che si congiungono – ripartendo la volumetria invasata fra le due linee.

Non è stato considerato il contributo dato dalle linee interne dei vari lotti, per i quali quindi non risultano necessarie particolari opere di scarico. Si prevede soltanto l'uso di tubazioni del diametro di almeno 20 cm.

Lo scarico al fossato avverrà a gravità; anche le linee interrato sono state dimensionate e calcolate partendo dalla quota di scarico finale.

L'area è stata suddivisa in 5 ambiti diversi, di seguito descritti e per i quali si sono ricavati i coefficienti di deflusso:

AMBITO NUMERO 1

SUPERFICIE COMPLESSIVA MQ 3625

VERDE – COEFFICIENTE DI DEFLUSSO = 0,2 – MQ 2000

ABITAZIONI – COEFFICIENTE DI DEFLUSSO = 0,9 – MQ 1250

PARCHEGGI PERMEABILI – COEFFICIENTI DI DEFLUSSO = 0,6 – MQ 375

AMBITO NUMERO 2

SUPERFICIE COMPLESSIVA MQ 2991

VERDE – COEFFICIENTE DI DEFLUSSO = 0,2 – MQ 1875

ABITAZIONI – COEFFICIENTE DI DEFLUSSO = 0,9 – MQ 690

PARCHEGGI PERMEABILI – COEFFICIENTI DI DEFLUSSO = 0,6 – MQ 426

AMBITO NUMERO 3

SUPERFICIE COMPLESSIVA MQ 1204

VERDE – COEFFICIENTE DI DEFLUSSO = 0,2 – MQ 761

ABITAZIONI – COEFFICIENTE DI DEFLUSSO = 0,9 – MQ 258

PARCHEGGI PERMEABILI – COEFFICIENTI DI DEFLUSSO = 0,6 – MQ 185

AMBITO NUMERO 4

SUPERFICIE COMPLESSIVA MQ 928

STRADA – COEFFICIENTE DI DEFLUSSO = 0,9 – MQ 928

AMBITO NUMERO 5

SUPERFICIE COMPLESSIVA MQ 470

STRADA – COEFFICIENTE DI DEFLUSSO = 0,9 – MQ 470

AMBITO TOTALE (APPROSSIMATO) MQ 9218

COEFFICIENTE DI DEFLUSSO MEDIO = 0,47

ANALISI DELLE PRECIPITAZIONI

La valutazione delle portate di un bacino idrico prende necessariamente avvio dalla valutazione delle curve di probabilità pluviometrica proprie della zona nella quale il medesimo è collocato.

Tale valutazione viene condotta a partire dai dati rilevati delle precipitazioni registrate, ordinati in funzione del tempo di registrazione. In pratica la stazione pluviometrica registra, in base alla durata dell'evento, la massima altezza di pioggia avvenuta nel singolo anno, proponendo dei valori che dovranno successivamente ordinati in funzione del tempo di ritorno dell'evento.

Per tempo di ritorno (T_r) si intende il periodo nel quale un evento è, mediamente, uguagliato o superato. Ovviamente all'aumentare del tempo di ritorno aumenta il valore dell'evento.

Partendo dai valori dell'altezza della precipitazione nel singolo anno, va trovata una curva della possibilità pluviometrica, che caratterizza, in funzione di un certo tempo, l'altezza della precipitazione.

La recente pubblicazione dell' "Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento" consente di avere delle indicazioni precise circa le curve di possibilità pluviometrica che vengono espresse da una curva a tre parametri.

Secondo quanto indicato nelle "Linee guida per la Valutazione di Compatibilità Idraulica" redatta dal Commissario Delegato si dimensionano le opere del sistema per eventi con $T_r = 50$ anni. Lo studio "Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve di possibilità pluviometrica di riferimento" fornisce i parametri delle curve di possibilità pluviometriche individuate in seguito ad una analisi regionalizzata dei dati di pioggia registrati da 27 stazioni ARPAV, opportunamente selezionate per dare copertura al territorio di interesse.

Le curve di possibilità pluviometrica proposte sono espresse sia con la formula italiana a due parametri (a, n)

$$h = at^n$$

dove

- t = durata della precipitazione;
- a, n = parametri della curva forniti dalla elaborazione statistica in dipendenza della zona territoriale di riferimento e del tempo di ritorno assunto.

che con la formula più generale a tre parametri (a,b,c,)

$$h = (a/(t + b)^c) * t$$

dove

- t = durata della precipitazione
- a,b,c = parametri della curva forniti dalla elaborazione statistica in dipendenza della zona territoriale di riferimento e del tempo di ritorno assunto

Le curve a tre parametri consentono una migliore interpolazione dei dati per tutte e 10 le durate considerate (5', 10', 15' 30', 45', 1h, 3h, 6h, 12h, 24h,).

L'area territoriale interessata dalle Ordinanze è stata suddivisa secondo quattro zone omogenee principali e precisamente:

- Zona Sud Occidentale,
- Zona Costiera e Lagunare,
- Zona interna Nord-Occidentale,
- Zona Nord-Orientale.

DISPOSIZIONI PER LA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Con deliberazione n. 3637 del 13/12/2002, la Giunta Regionale forniva gli indirizzi operativi e le linee guida per la Verifica della Compatibilità Idraulica delle previsioni urbanistiche con la realtà idrografica e le caratteristiche idrologiche ed ambientali del territorio.

Con l'entrata in vigore della L.R. 23/04/2004 n. 11 e della successiva Dgr 1841/07, nuova disciplina Regionale per il governo del Territorio, si è modificato sensibilmente l'approccio per la pianificazione urbanistica, tanto da evidenziare la necessità di adeguare la "Valutazione di Compatibilità Idraulica" alle nuove procedure.

In tale prospettiva, con delibera n. 1322 del 10/05/2006 e s.m.i., la Giunta Regionale del Veneto, forniva le nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici.

L'Allegato A della suindicata delibera, fornisce "Modalità operative e indicazioni tecniche" delle nuove valutazioni di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici.

In particolare l'allegato introduce la seguente classificazione dimensionale degli interventi urbanistici in base alla quale scegliere il tipo di indagine idraulica da svolgere e le tipologie dei dispositivi da adottare (la superficie di riferimento è quella per la quale è prevista la modificazione di uso del suolo):

Classe di intervento	Definizione
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha
Significativa impermeabilizzazione	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su

potenziale	superfici di estensione oltre 10 ha con $imp < 0.3$
Marcata impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici superiori a 10 ha con $imp > 0.3$

In seguito all'evento alluvionale del settembre 2007, con O.P.C.M. n. 3621 del 18/10/2007 avente per oggetto "Interventi urgenti di protezione civile diretti a fronteggiare i danni conseguenti gli eccezionali eventi meteorologici che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto nel giorno 26 settembre 2007" è stato nominato il Commissario Delegato che ha il compito di provvedere "alla pianificazione di azioni ed interventi di mitigazione del rischio conseguente all'inadeguatezza dei sistemi preposti all'allontanamento e allo scolo delle acque superficiali in eccesso, al fine della riduzione definitiva degli effetti dei fenomeni alluvionali ed in coerenza con gli altri progetti di regimazione delle acque, predisposti per la tutela e la salvaguardia della terraferma veneziana, nel territorio provinciale di Venezia e negli altri territori comunali del Bacino Scolante in laguna individuati dal "Piano direttore 2000".

Nell'ambito della propria attività, il Commissario Delegato, con la collaborazione degli enti preposti alla gestione delle acque superficiali (Comuni e Consorzi di Bonifica), ha emanato una serie di Ordinanze che impongono la redazione di relazioni di compatibilità idraulica a tutti gli interventi edificatori che comportano una impermeabilizzazione superiore a mq. 200; quindi ponendo un limite maggiormente restrittivo di quella della norma Regionale. La seguente tabella riassume i contenuti delle Ordinanze del Commissario rendendo immediata, in funzione delle soglie dimensionali, l'individuazione della necessità o meno di redazione di Valutazione di Compatibilità Idraulica nonché del soggetto competente al rilascio del parere.

Ordinanza n. 4	
Disposizioni inerenti gli allacciamenti alla rete di fognatura pubblica	
<p>Campi di applicazione dell'Ordinanza (V = volume; S = superficie) (VCI = Valutazione Compatibilità Idraulica)</p>	<p>V < 1000 mc non è richiesta alcuna valutazione idraulica</p>
	<p>1000 < V < 2000 mc necessaria la redazione della VCI, che andrà trasmessa al Comune senza il parere del Consorzio</p>
	<p>V > 2000 mc necessaria la redazione della VCI con il parere del Consorzio di Bonifica competente</p>
	<p>S < 200 mq non è richiesta alcuna valutazione idraulica</p>
	<p>200 < S < 1000 mq necessaria la redazione della VCI, che andrà trasmessa al Comune senza il parere del Consorzio</p>

	S>1000 mq necessaria la redazione della VCI con il parere del Consorzio di Bonifica competente
--	--

A seguito delle ordinanze commissariali, risulta necessario rivedere come segue la classificazione degli interventi indicata nella DGRV 1322/08 e s.m.i. Per ogni classe di intervento viene suggerito un criterio di dimensionamento da adottare per l'individuazione del volume di invaso da realizzare al fine di limitare la portata scaricata ai ricettori finali (fognature bianche o miste, corpi idrici superficiali).

Riferimento	Classificazione intervento	Soglie dimensionali	Classe	Criteri
Ordinanze	Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	$S^* < 200 \text{ m}^2$	1	0
	Modesta impermeabilizzazione	$200 \text{ m}^2 < S^* < 1.000 \text{ m}^2$	2	1
D.G.R. 1322/06	Modesta impermeabilizzazione potenziale	$1.000 \text{ m}^2 < S < 10.000 \text{ m}^2$	3	1
	Significativa impermeabilizzazione potenziale	$10.000 \text{ m}^2 < S < 100.000 \text{ m}^2$	4	2
		$S > 100.000 \text{ m}^2$ e $\varphi < 0.3$	4	2
	Marcata impermeabilizzazione potenziale	$S > 100.000 \text{ m}^2$ e $\varphi > 0.3$	5	3

Classe 1 – Trascurabile impermeabilizzazione potenziale

E' sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi, tetti verdi, ecc.

Classe 2 – Modesta impermeabilizzazione

E' opportuno sovradimensionare la rete rispetto alle sole esigenze di trasporto della portata di picco realizzando volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene, in questi casi è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un diametro di 200 mm.

Classe 3 – Modesta impermeabilizzazione potenziale

Oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un diametro di 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro.

Classe 4 – Significativa impermeabilizzazione potenziale

Andranno dimensionati i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione.

Classe 5 – Marcata impermeabilizzazione potenziale

E' richiesta la presentazione di uno studio dettagliato molto approfondito.

Gli interventi appartenenti alla **Classe 1**, essendo caratterizzati da ridotte dimensioni, non possono incidere significativamente sul regime delle acque. Per tali interventi, non è necessario realizzare volumi di vaso compensativi dell'incremento di impermeabilizzazione. Per gli interventi appartenenti alle **Classi 2 e 3** è utilizzabile il criterio di dimensionamento 1 basato sul **metodo semplificato dell'invaso**. Con questo metodo il valore V_0 del volume specifico di vaso può essere depurato del valore corrispondente ai piccoli invasi secondo la tabella seguente.

coefficiente di afflusso	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00
velo idrico (m ³ /ha)	25	23	22	20	18	17	15	13	12	10
caditoie ecc (m ³ /ha)	10	13	15	18	21	24	27	30	32	35
piccoli invasi (m ³ /ha)	35	36	37	38	39	41	42	43	44	45

Per gli interventi appartenenti alla Classe 4 è utilizzabile il criterio di dimensionamento 2 basato sul **metodo delle piogge**.

Per gli interventi appartenenti alla Classe 5 è utilizzabile il criterio di dimensionamento 3 che prevede uno studio idrologico ed idraulico dedicato e a livello di bacino.

Per i criteri di dimensionamento 1 e 2 e tempi di ritorno di 50 anni, sono disponibili quattro tabelle ed altrettanti abachi (validi ciascuno per ognuna delle quattro zone in cui è stato diviso il territorio) che possono essere utilizzati nelle relazioni di valutazione di Compatibilità Idraulica.

CONSIDERAZIONI RELATIVE AL COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

In funzione delle diverse destinazioni d'uso e grado di impermeabilizzazione, la superficie del lotto è stata suddivisa in aree omogenee alle quali sono stati attribuiti distinti coefficienti di deflusso in conformità a quanto indicato nell'allegato "A" alla D.G.R. n. 1841 del 19/06/2007 e della nota del Commissario Delegato per l'Emergenza prot. 191991 del 09/04/2008 "Primi indirizzi e raccomandazioni per l'applicazione delle ordinanze 2,3 e 4 del 22/01/2008 in materia di prevenzione del rischio idraulico", come appresso indicato.

Tipologia di Superficie	Coefficiente di deflusso (\emptyset)
Coperture in lamiera	0.95
Coperture in laterizio o cemento	0.90
Pavimentazioni con sottofondo in calcestruzzo	0.90
Pavimentazioni in asfalto	0.85
Pavimentazioni in cubetti o pietre con fuga non sigillata su sabbia	0.70
Pavimentazioni in grigliato garden	0.40
Pavimentazioni in ciottoli su sabbia	0.40
Pavimentazioni in ghiaia sciolta	0.30
Verde/Giardini	0.20
Aree agricole	0.10

Nel caso specifico ed a seguito dei colloqui intercorsi vengono utilizzati tre coefficienti:

- 0,2 per aree a verde
- 0,6 per parcheggi permeabili
- 0,9 per strade e zone coperte da abitazioni

Si riportano le valutazioni per i singoli ambiti, peraltro già proposti:

AMBITO NUMERO 1

SUPERFICIE COMPLESSIVA MQ 3625

VERDE – COEFFICIENTE DI DEFLUSSO = 0,2 – MQ 2000

ABITAZIONI – COEFFICIENTE DI DEFLUSSO = 0,9 – MQ 1250

PARCHEGGI PERMEABILI – COEFFICIENTI DI DEFLUSSO = 0,6 – MQ 375

AMBITO NUMERO 2

SUPERFICIE COMPLESSIVA MQ 2991

VERDE – COEFFICIENTE DI DEFLUSSO = 0,2 – MQ 1875

ABITAZIONI – COEFFICIENTE DI DEFLUSSO = 0,9 – MQ 690

PARCHEGGI PERMEABILI – COEFFICIENTI DI DEFLUSSO = 0,6 – MQ 426

AMBITO NUMERO 3

SUPERFICIE COMPLESSIVA MQ 1204

VERDE – COEFFICIENTE DI DEFLUSSO = 0,2 – MQ 761

ABITAZIONI – COEFFICIENTE DI DEFLUSSO = 0,9 – MQ 258

PARCHEGGI PERMEABILI – COEFFICIENTI DI DEFLUSSO = 0,6 – MQ 185

AMBITO NUMERO 4

SUPERFICIE COMPLESSIVA MQ 928

STRADA – COEFFICIENTE DI DEFLUSSO = 0,9 – MQ 928

AMBITO NUMERO 5

SUPERFICIE COMPLESSIVA MQ 470

STRADA – COEFFICIENTE DI DEFLUSSO = 0,9 – MQ 470

AMBITO TOTALE (APPROSSIMATO) MQ 9218
COEFFICIENTE DI DEFLUSSO MEDIO = 0,47

Si è poi provveduto al calcolo di un coefficiente di deflusso medio φ_m , ottenuto come media pesata dei coefficienti d'afflusso delle singole superfici:

$$\varphi_m = (\sum \varphi * S / \sum S)$$

ricavando un coefficiente medio pari a 0,47

VOLUMI DI LAMINAZIONE

L'intervento in oggetto interessa una superficie compresa fra 1.000 e 10.000 m² e prevede una impermeabilizzazione inferiore a 10.000 m² con un volume di progetto maggiore di 2.000 m³, di conseguenza rientra nella classe 3 per la quale è applicabile il Criterio di Dimensionamento 1 che prevede l'utilizzo del metodo dell'invaso

Ai fini del calcolo dei volumi di invaso si adottano le curve di possibilità pluviometrica a tre parametri. Il calcolo viene effettuato assumendo una portata limite in uscita $Q_{umax} = 10 \text{ l/s} \times \text{ha}$ come stabilito dal Consorzio di Bonifica Acque Risorgive

La determinazione dei volumi di invaso viene fatta sia con l'utilizzo degli abachi riportati nelle "Linee Guida per la Valutazione di Compatibilità Idraulica" sia con l'utilizzo dei fogli di calcolo messi a disposizione dal Consorzio di Bonifica Acque Risorgive che utilizzano i medesimi parametri.

Verifica dei volumi di invaso con l'impiego delle tabelle allegate alle Linee Guida.

Comune di MOGLIANO VENETO

Zona Costiera Lagunare

$S = 9218 \text{ m}^2$

$\varphi = 0.47$

$V_0 = 469 \text{ m}^3/\text{ha}$

Volume dei piccoli invasi = 38 m³/ha

$V = (469-38) * 9218/10000 = 397 \text{ m}^3$

SOLUZIONI DA ADOTTARE PER LA LAMINAZIONE DELLA PORTATA DI PIENA

Coerentemente con quanto disposto dalla D.G.R.V. n. 1322 del 10/05/2006 integrata con la D.G.R.V. n. 1841 del 19/07/2007 e richiamate dalle Ordinanze del Commissario Delegato per l'Emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26/09/2007 che hanno colpito parte del territorio delle Regione Veneto nn. 2-3-4 del 22/01/2008 e ripresi nella nota "Primi indirizzi e raccomandazioni per l'applicazione delle ordinanze 2-3-4 del 22/01/2008 in materia di prevenzione del rischio idraulico" del 09/04/2008, deve essere applicato il principio dell'invarianza idraulica in modo che il nuovo intervento edilizio non vada ad aumentare la portata attualmente scaricata nella rete.

A tale scopo si possono mettere in atto accorgimenti atti a limitare la portata scaricata ed aumentare quanto più possibile la capacità di invaso del sistema come per esempio:

- porre in opera alla fine delle condotte di raccolta dei dispositivi regolatori di portata costituiti da manufatti con foro di emissione di piccolo diametro posto alla quota di scorrimento della condotta, dotato di stramazzo a quota tale da impedire il funzionamento a pressione dello stesso,
- utilizzare pavimentazione di tipo drenante per la realizzazione delle aree a parcheggio, cortili, viali di accesso,
- realizzare le aree destinate a verde ad una quota leggermente inferiore rispetto a quelle stradali in modo da poterle utilizzare temporaneamente come casse di espansione,
- utilizzare condotte di grosso diametro, in ogni caso maggiori di quello necessario per il semplice smaltimento delle portate di precipitazione, in modo da costituire esse stesse un volume di invaso,
- realizzare volumi di invaso interrati mediante tubazioni od elementi prefabbricati tipo Drening o similari.

REALIZZAZIONE DEI VOLUMI DI INVASO

Le elaborazioni dei dati pluviometrici svolte nei paragrafi precedenti hanno portato a definire i volumi necessari alla laminazione in misura pari a circa 397 m³. I volumi di laminazione necessari per garantire l'invarianza idraulica saranno ricavati realizzando una tubazione del diametro di cm 100 su ciascuna delle due strade che danno accesso ai lotti residenziali e realizzando una rete di fossati collegata.

Nel particolare:

- Fossato n 1 lunghezza 35 ml volume invasato mc 49
- Fossato n 2 lunghezza 120 ml volume invasato mc 214
- Fossato n 3 lunghezza 95 ml volume invasato mc 123
- Fossato n 4 lunghezza 30 ml volume invasato mc 51
- Condotta Tratto A lunghezza 90 ml volume invasato mc 69
- Condotta Tratto B-C lunghezza 53,50 ml volume invasato mc 38

Come affermato in precedenza lo scarico avverrà a gravità;

Complessivamente la volumetria invasata è pari a mc 544, molto maggiore rispetto ai 397 richiesti.

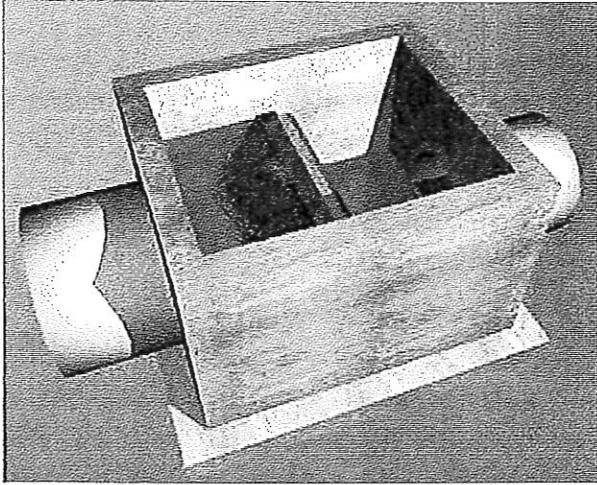
DISPOSITIVI DI REGOLAZIONE DI PORTATA

Per assicurare che l'invaso calcolato svolga effettivamente la propria funzione e garantire una portata allo scarico limitata al valore prestabilito dal Consorzio di Bonifica pari a 10 l/s×ha, a monte del punto di recapito finale è prevista la realizzazione di un dispositivo regolatore di portata in modo da evitare che il bacino possa aggravare il regime idraulico della rete esistente rispetto allo stato attuale. In considerazione che il dimensionamento dei volumi è stato effettuato con il metodo dell'Invaso, il manufatto di regolazione delle portate sarà costituito da un pozzetto intercettato da una paratia dotata di un foro di fondo del diametro di 10 cm. La quota dello stramazzo è stata calcolata in modo da evitare che le condotte interrato vadano in pressione.

METODO DI CALCOLO, DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DEI MANUFATTI DI CONTROLLO

Il manufatto di controllo, atto a garantire il riempimento dell'invaso al verificarsi di eventi pluviometrici correlabili al tempo di ritorno assunto a dimensionamento, sarà costituito da uno stramazzo in parete sottile dotato di una o più luci di fondo dimensionate in modo da permettere lo scarico, ordinariamente, di una portata massima pari a 10 l/s/ha (come da indicazioni Regionali oltrechè del Consorzio di bonifica Acque risorgive, valutando anche di utilizzare comunque un valore minimo di 0.01 m² da assegnare alla sezione delle luci di fondo, ai fini della funzionalità ed a garanzia della mancanza di intasamenti, e come consigliato da numerosi Consorzi di Bonifica); la quota dello stramazzo sarà tale da sfruttare l'invaso delle condotte e del serbatoio di laminazione senza pregiudicare la sicurezza idraulica dell'area servita (vedasi considerazioni precedenti) e la sua larghezza dovrà essere tale da permettere lo sfioro di portate d'acqua conseguenti ad eventi caratterizzati da tempi di ritorno superiori ai 50 anni mantenendo comunque la sicurezza idraulica dell'area.

Conformemente a quanto predetto la sua installazione non è obbligatoria secondo le norme vigenti, bastando a protezione del sistema l'installazione del clapet di Valle; se ne prevede comunque la messa in opera, provvedendo al dimensionamento dello stramazzo e della luce di fondo secondo le norme ed i coefficienti vigenti



Modello tridimensionale di manufatto di regolazione delle portate, a bocca tassata

Lo scarico avviene su un fossato opportunamente rilevato e rappresentato nelle tavole di progetto. Si è deciso di scaricare in una zona baricentrica – non quindi dove vi era una sezione più bassa – per garantire una distribuzione proporzionale del quantitativo d'acqua da smaltire fra le due linee e per limitare la profondità degli scavi. Va anche ricordato che l'area, comunque è soggetta ad un vincolo ambientale ed è comunque importante il rispetto delle prescrizioni fornite dal Ministero dei Beni Culturali.

Luce di fondo

Con riferimento agli elaborati grafici di progetto l'efflusso da una luce di fondo, segue la seguente legge:

$$Q_{lf} = 0.611 \cdot A \cdot (2 \cdot g \cdot h_l)^{0.5} \quad (1)$$

con:

Q_{lf} (m³/s): portata scaricata dalla luce di fondo

h_l (m): carico d'acqua rispetto all'asse della luce di fondo (=quota stramazzone – quota luce di fondo)

A (m²): area della luce;

g (m/s²): accelerazione di gravità;

Con i dati del caso in argomento, applicando la (1) Si verifica che il valore della portata massima smaltita attraverso la luce di fondo del manufatto di controllo sia simile al limite massimo ammesso, pari a 10 l/s/ha per la superficie territoriale dell'area di 0.9218 ha.

Portata massima da smaltire: $Q = 10 \times 0,9218 = 3,419 \text{ l/s} = 0.009218 \text{ m}^3/\text{s}$

Si prevede una luce di fondo di forma circolare di diametro 10 cm (valore minimo indicato normalmente dai Consorzi di Bonifica per evitare intasamenti).

Carico d'acqua a disposizione: $h_f = 0.97$ m

Dalla (1) si ricava la portata di progetto scaricata ordinariamente dal manufatto di controllo:

$$Q_{rf} = 0.02092 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tale valore risulta maggiore di quello massimo di progetto pari a $0.009218 \text{ m}^3/\text{s}$ ed imposto dalle dimensioni minime da garantire alla luce di fondo per evitare intasamenti. Si ricorda inoltre che nell'ambito dell'area sulla quale insiste l'intervento, esso di fatto genera un abbassamento del coefficiente di deflusso medio ponderato rispetto alla situazione esistente, garantendo quindi un abbassamento delle portate scaricate rispetto alla situazione pregressa.

Stramazzo a parete sottile

Con riferimento agli elaborati grafici di progetto l'efflusso da una luce di fondo, segue la seguente legge:

$$Q_{st} = 2/3 * 0.611 * b * h_s * (2 * g * h_s)^{0.5} \quad (2)$$

Con:

Q_{st} (m^3/s): portata scaricata

h_s (m): tirante d'acqua rispetto alla soglia sfiorante (= quota massima ammissibile acqua - quota stramazzo);

b (m): larghezza della soglia sfiorante (= larghezza manufatto di controllo);

g (m/s^2): accelerazione di gravità

Con i dati del caso in argomento, dalla (2) si ricava il seguente valore per la portata massima scaricabile dallo sfioratore del manufatto di controllo mantenendo le condizioni di sicurezza (massimo riempimento del manufatto = massima altezza d'acqua sulla soglia sfiorante pari a 0.20 m) nel caso in cui l'evento abbia caratteri di eccezionalità superiori a quelli di progetto:

Carico d'acqua massimo: $h_s = 0.20$ m

larghezza soglia sfiorante: $b = 2.10$ m

Portata scaricata $Q_{st} = 0,33 \text{ m}^3/\text{s}$

(a favore di sicurezza non si è considerato l'incremento della portata che defluisce dalla luce di fondo quando il carico h_L aumenta di 0.20 m).

Tale valore va confrontato con la portata massima generabile dal bacino in argomento che, determinata con il metodo razionale, ed assumendo un tempo critico della precipitazione pari a 20 minuti primi (determinato con la formula di Giandotti), pari a

$$Q_c = \phi h_s / T_c = 0,09 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Sulla base delle determinazioni precedenti si può affermare che l'incremento di portata derivante dall'urbanizzazione proposta con la realizzazione dei dispositivi di attenuazione sopra dimensionati viene

completamente abbattuto per gli eventi caratterizzati da tempi di ritorno inferiori ai 50 anni, garantendo nel contempo condizioni di assoluta sicurezza idraulica sia alla parte di nuovo insediamento che a quelli esistenti; al verificarsi di eventi con caratteri di eccezionalità superiore a quella di progetto le condizioni di sicurezza dell'insediamento vengono ancora garantite, ma quota parte delle portate generate dall'evento viene immessa nella rete scolante principale, la quale comunque è caratterizzata da fenomeni di piena determinati dalle condizioni generali di tutto il bacino drenato dalla stessa (di dimensioni di scala ben maggiore) durante eventi meteorici di lunga durata (ben maggiore di quella che produce le massime portate locali)